

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-015976

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

H05K 9/00

(21)Application number : 11-184721

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1999

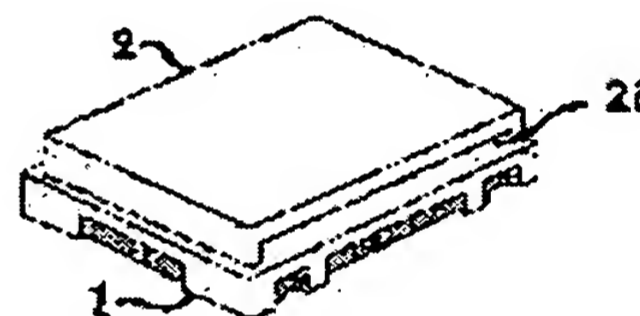
(72)Inventor : TSUKAMOTO SOTARO
YAGI YUKIO
IWATA YASUHIRO

(54) WIRING BOARD WITH SHIELD CAP AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a wiring board with shield cap the shield cap of which can be joined simultaneously to the wiring board at the time of mounting an element on the board, in a state where heat and gases generated inside the cap can be discharged easily to the outside and such a failure as the void, etc., hardly occurs at the element mounting section of the board and the junction of the cap.

SOLUTION: The mounting pad of an element and the joining pad of a shield cap 2 are provided on the outermost surface of a wiring board 1 so that solder may be applied simultaneously to the pads. In addition, openings are provided on the side faces of the cap 2 and utilized as vent holes or convective heat transfer paths at solder reflowing time. Since the openings effectively work as the convective heat transfer paths when the cap is joined to the board 1 simultaneously at the time of mounting the element on the board 1, the soldered state of the element can be improved. In addition, the openings can be utilized effectively at the time of washing the residue of soldering flux, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of 2004-12989
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 24.06.2004
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

DP-948 US

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-15976

(P2001-15976A)

(43) 公開日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(51) Int.Cl.¹

H05K 9/00

識別記号

FI

H05K 9/00

キーワード(参考)

G 5E321

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-184721

(22) 出願日

平成11年6月30日(1999.6.30)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 塚本 宗太郎

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 八木 幸夫

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 岩田 康広

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

Fターム(参考) 5E321 AA02 BB53 CC12 GG01 GG05

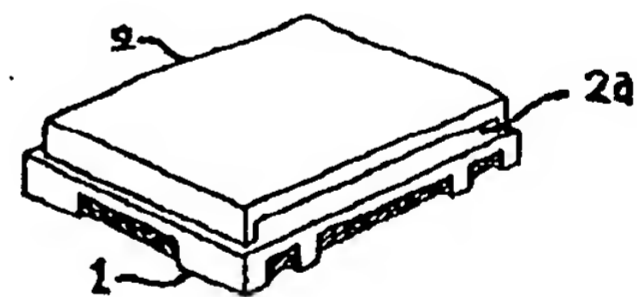
(54) 【発明の名称】 シールドキャップ付き配線基板及びその製造方法

(57) 【要約】

(修正有)

【課題】 素子の実装と同時にシールドキャップを接合することが可能で、かつ、シールドキャップ内部の熱伝導やガス抜けが良好で、素子実装部及びシールドキャップ接合部にボイド等の不具合が発生しにくいシールドキャップ付き配線基板を提供すること。

【解決手段】 素子の実装パッドとシールドキャップ2の接合パッドを配線基板1の最表面上に設けて、同時にハンダ塗布を可能にする。また、シールドキャップ2の側面に開口部を設けて、ハンダリフロー時のガス抜き孔や対流伝熱路として利用する。素子の実装とキャップ接合とを同時に行う場合に対流伝熱路として有効に働くため、素子のハンダ付け状態を良好にできる。また、ハンダフラックス等の残留物を洗浄するためにも有効に利用できる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線基板の実装部に素子を搭載するとともに、該配線基板の接合部に該素子搭載部の少なくとも一部を覆うように接合されたシールドキャップを有する配線基板であって、

該接合部と該実装部とが配線基板の同一平面上に形成されるとともに、該シールドキャップの側面に開口部を有することを特徴とするシールドキャップ付き配線基板。

【請求項2】 一つのシールドキャップが2以上の接合部に接合されていることを特徴とする請求項1に記載のシールドキャップ付き配線基板。

【請求項3】 前記素子の実装と前記シールドキャップの接合とを同時に行うことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のシールドキャップ付き配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、シールドキャップ付き配線基板及びその製造方法に関する。更に詳しくは、高周波用途に適したシールドキャップ付き配線基板及びその製造方法に関する。本発明は、無線通信、家電製品、コンピュータ等に用いるVCO等のモジュール部品、ハイブリットIC等のパッケージ及びそれに用いるシールドキャップ付き配線基板及びその製造方法に好適である。

【0002】

【従来の技術】高周波で用いられる配線基板には、電磁波ノイズを遮蔽したり、搭載素子を保護するためのシールドキャップが実装面上に装着される。シールドキャップ付き配線基板に関する従来技術が、特開昭64-18273号公報、特開昭63-314898号公報、特開昭63-314899号公報、特開平2-78298号公報、特開平3-27611号公報、特開平4-216652号公報、特開平8-97318号公報、特公平8-15236号公報等の開示されている。

【0003】通常、シールドキャップは、ハンダや接着剤等を用いて接合される。例えば、ハンダペーストを用いてリフロー炉を通してハンダ接合する方法が簡便でよく用いられる。一般的には以下のような工程が必要である（図6を参照）。

【0004】まず、配線基板の実装面上に形成された実装パッド上に、スクリーン印刷法でハンダペーストを塗布する。次いで素子を載せて、リフロー炉でハンダを溶融させて素子をハンダ実装する。

【0005】その後、配線基板の実装面上に形成されたシールドキャップ接合用のシールリング上に、スクリーン印刷法でより低融点のハンダペーストを塗布するか、又は、配線基板側面のキャスタレーション部分にディスペンサ装置でハンダペーストを塗布する。次いでシールドキャップを載せて、リフロー炉で低融点ハンダを溶融

させてシールドキャップをハンダ接合する。

【0006】従来のキャスタレーション部分でシールドキャップを接合した配線基板の例を図7に示す。シールドキャップ7の基板側端部に設けられた凸部が、配線基板6の側面に設けられたキャスタレーション（凹部）に嵌合されるようにしてハンダ接合されている。

【0007】工数低減のためには、実装部品のハンダ付けとシールドキャップのハンダ接合とを同時に行うのが好ましい。しかし、前記の従来方法はいずれも実装部品のハンダ付けとシールドキャップのハンダ接合を別個に2回に分けて行うものであった。更に、シールリングを用いる方法においては、実装部品のハンダ付けと従来の気密封止構造のシールドキャップを同時にハンダ接合すると、シールドキャップ中のガス抜けが悪くなり、ハンダ接合部にボイドが発生してしまう問題もあった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来別々に行われていた素子の実装とシールドキャップの接合とを同時に行うことで、信頼性と生産性を向上したシールドキャップ付き配線基板及びその製造方法を提供することを目的とする。無線通信、家庭電化製品、コンピュータ等に用いるハイブリットIC等に好適である。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、シールドキャップの接合部と素子の実装部とが配線基板の同一平面上に形成されるとともに、該シールドキャップの側面に開口部を有するシールドキャップ付き配線基板を要旨とする。かかる構成によれば、一度のスクリーン印刷でシールドキャップの接合部と素子の実装部に同時にハンダペーストを塗布することができ、シールドキャップ接合も素子搭載と同時に行え、ハンダリフローも一回リフロー炉に通すだけで済む。また、シールドキャップ側面に設けられた開口部は、ハンダリフロー時のガス抜き孔や対流伝熱路として利用できる。特に、素子の実装とキャップ接合とを同時に行う場合に対流伝熱路として有効に働くため、素子のハンダ付け状態を良好にできる。また、ハンダフラックス等の残留物を洗浄するためにも有効に利用できる。

【0010】シールドキャップ側面の開口部の数は1以上であれば特に制限されないが、ハンダリフロー時の対流伝熱効率やガス抜け性を良好にするために、2以上の開口部を設けることが好ましい。この場合、請求項2に記載の発明のように、2以上の開口部を有する一つのシールドキャップが2以上の接合部に接合された構造（図4を参照）の配線基板となる。一つのシールドキャップの接合部を2以上に分散することで、シールドキャップの接合時に発生する応力集中を緩和する効果も得られる。

【0011】シールドキャップ側面の開口部の形態は特に制限されない。シールドキャップの側面の一边にわた

って設けてもよいし(図1)、シールドキャップの側面の一边に複数箇所設けてもよい(図2)。また、シールドキャップの側面の一边に限らず、隣り合う他の辺にまで及んでもよい(図3)。もちろん、各辺毎に図1、図2のような開口部を設けてもよい。

【0012】本発明のシールドキャップ付き配線基板の好ましい構成を以下に示す。前記シールドキャップの側面に形成された開口部の長手方向の寸法を L 、前記シールドキャップ付き配線基板において使用する信号の最小管内波長を λ 、前記シールドキャップの長手方向の寸法を A 、前記シールドキャップの短手方向の寸法を B 、前記シールドキャップ付き配線基板において使用する信号の周波数を f 、光速を C とした場合において、 L 、 λ 、 A 、 B 、 f 、 C が以下の3つの関係式の少なくとも1種を満たすことが好ましい。

【0013】(1) $L < \lambda / 2$ の関係式を満たすこと。これは、シールドキャップの開口部からの電磁波放射を防止する要件である。すなわち、かかる関係式を満たすシールドキャップを有する配線基板であれば、素子から発せられる電磁波がその開口部から放出されることはない。

【0014】(2) $f > C / (2A)$ の関係式を満たすこと。これは、シールドキャップの開口部が導波管として動作するのを防止する要件である。すなわち、かかる関係式を満たすシールドキャップを有する配線基板であれば、開口部から使用周波数の信号が漏れるのを遮断することができる。

【0015】(3) $f > C \times ((1/A)^2 + (1/B)^2)^{0.5} / 2$ の関係式を満たすこと。これは、シールドキャップが共振するのを防止する要件である。すなわち、かかる関係式を満たすシールドキャップを有する配線基板であれば、使用周波数においてシールドキャップが共振することはない。

【0016】ここにいう「素子」とは、いわゆる表面実装型の回路素子をいう。例えば、トランジスタ、ダイオード、チップ型コンデンサ、チップ型抵抗、チップ型コイル、フリップチップ実装型ICチップ等を挙げることができる。ここにいう「実装部、接合部」とは、ロー材や導電性接着剤等を用いて素子やシールドリングを配線基板上に搭載するための実装手段、接合手段をいう。ハンダを用いる場合、実装部と接合部はハンダ耐熱性に優れた金属層で形成するのが好ましい。 Ag 、 Ag/Pd 、 Ag/Pt 、 Cu 或いはこれらにニッケルメッキ、ニッケルメッキ/金メッキを施したものが好ましい。ハンダペースト印刷後は、図4に示すように、実装部品、シールドキャップの順番に搭載を行い、1回のハンダリフローによって同時に配線基板上に搭載される。

【0017】本発明の開口部を有するシールドキャップを接合する接合部は、従来のシールドリングのようにリング状にすることを要しない。ハンダ接合時の応力集中を

緩和するために、図4に例示するように、2以上の接合パッドとして形成するのが好ましい。請求項2に記載の発明がこれに該当する。

【0018】本発明のシールドキャップの接合面には、例えば特開平4-216652号公報に開示されたシールドキャップに設けられているような、いわゆるつばの部分が無いことが好ましい。かかる構成のシールドキャップを用いることで、表面実装密度を高めるとともに、ハンダリフロー時にシールドキャップに食われる熱量を最小限に抑えて、素子のハンダ実装状態とシールドキャップのハンダ接合状態の両方を良好な状態にできるからである。

【0019】請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のシールドキャップ付き配線基板の製造方法であって、前記素子の実装と前記シールドキャップの接合とを同時に行うことを要旨とする。「素子の実装とシールドキャップの接合とを同時に行う」とは、例えば、素子のハンダ実装とシールドキャップのハンダ接合とを1回のハンダリフロー時に同時に行うことをいう。また、導電性接着剤や異方性導電性接着剤等を用いて熱硬化により素子の実装とシールドキャップの接合を同時に行うことも含まれる。

【0020】図5にハンダリフローを用いた場合の本発明の製造方法のフローチャートを示す。また、図6に比較例として従来の製造方法のフローチャートを示す。本発明の製造方法によれば、従来と比較して工程数を少なくできるため、製品のコスト低減を図ることができる。ここにいう「ハンダ」とは、 $Pb-Sn$ 系の共晶ハンダ等に限定されるものではなく、 Pb フリーハンダも含まれる。例えば、 $Sn-Ag$ 系に Bi 、 Cu 、 Zn 、 In 等を添加したもの、 $Sn-Bi$ 系に Ag 、 Cu 等を添加したもの、 $Sn-Zn$ 系に Ag 、 Cu 、 In 、 Bi 等を添加したもの、 $Sn-In$ 系に Ag 等を添加したものが挙げられる。

【0021】本発明の開口部を有するシールドキャップ付き配線基板によれば、素子のハンダ実装とシールドキャップのハンダ接合とを1回のハンダリフロー時に同時に行っても、実装・接合時の諸問題の発生を防止できる。リフロー炉は、耐熱伝熱或いは一部ふく射伝熱を併用して加熱するので、シールドキャップにはかかる対流伝熱の実行を図るための開口部が必要だからである。

【0022】

【実施例】本発明の実施例を以下に説明する。実施例ではセラミック配線基板を用いたが、ガラス-エポキシ複合材料やフッ素系樹脂等を用いた有機系配線基板に対しても本発明は適用可能である。用いるハンダの種類は、これら樹脂材料の耐熱性を加味して決定すればよい。また、ハンダ以外に導電性接着剤等を用いても良い。

【0023】(1) 配線基板の製造
アルミナホウケイ酸鉛系ガラス50重量部に対してアル

ミナフィラー50重量部を含むガラスセラミック複合材料からなるセラミックグリーンシートをドクダブレード法にて作製する。シート厚みは200 μ mとした。

【0024】外径寸法60 \times 60(単位;mm)のセラミックグリーンシート上にAg導電ペーストをスクリーン印刷法にて所定の回路パターンを印刷形成する。尚、1枚のセラミックグリーンシート上には6行 \times 8例の合計48個の配線基板に該当する回路パターンが形成されている。

【0025】各層を熱圧着して積層一体化して、6層構造のグリーン積層体を得る。次いで、得られたグリーン積層体に、個々の配線基板を焼成・実装後に分割するための分割溝を切断刃を用いて入れる。その後、加熱炉を用いて250 $^{\circ}$ Cにて有機成分を分解除去した後、ベルト式炉を用いて850 $^{\circ}$ Cにて保持・焼成して所望のセラミック配線基板を得る。

【0026】得られたセラミック配線基板の外径寸法は、幅50 \times 長さ50 \times 厚み0.8(単位;mm)である。この基板には6行 \times 8例の合計48個の部品が多数個取りできるように形成されている。各部品の外径寸法は、幅5 \times 長さ6.7 \times 厚み0.8(単位;mm)である。各部品の最表面には、素子実装用の実装パッドと、シールドキャップ接合用の接合パッドが形成されている。

【0027】(2) シールドキャップ
用いるシールドキャップの外径寸法は、幅4.6 \times 長さ6.3 \times 高さ0.3(単位;mm)とする。開口形状は、図1、図2及び図3に示す3種類の形状とする。材質は洋白(亜鉛-銅-ニッケル合金)である。また、比較例として、図7に示す開口部の無いシールドキャップも用意する。開口部が無い以外は、上記外径寸法と同一寸法である。

【0028】(3) 素子の実装及びシールドキャップの接合

上記セラミック配線基板をスクリーン印刷機の台座にセットする。次いで、実装パッドと接合パッドに対応する開口部を有するメタルマスクをスクリーン印刷機にセットして、ハンダペーストをスクリーン印刷にて実装パッド及び接合パッドの上に同時に印刷形成する。尚、比較例については、実装パッドのみに印刷して先にリフロー実装を行い、キャップ接合時に再度接合パッドのみに印刷してリフロー接合する(図6を参照)。

【0029】チップマウンターを用いて、素子及びシールドキャップをそれぞれ実装用パッド及び接合用パッドの上にセットする。セット完了した配線基板をリフロー炉を通して実装と接合を同時に行う。リフロー条件は最高保持温度260 $^{\circ}$ Cとする。得られたシールドキャップ付き配線基板をX線透過装置を用いて素子のハンダ実装部及びシールドキャップのハンダ接合部を観察し、ボイ

ドの有無を確認する。結果を表1に示す。

【0030】

【表1】

試験 番号	シールドキャップ の形状	ボイド検査合格率(%)	
		実装部分	接合部分
1	図1	98	100
2	図2	94	100
3	図3	100	100
4	図7	65	69

注1: 試験番号の頭に*を付したものは、比較例を示す。

【0031】表1の結果より、本発明の開口部を有するシールドキャップを用いた実施例である試験番号1乃至試験番号3においては、ボイドの無い良好な素子のハンダ実装及びシールドキャップのハンダ接合がなされていることがわかる。

【0032】一方、従来の開口部の無いシールドキャップを用いた比較例である試験番号4においては、素子のハンダ実装部分及びシールドキャップのハンダ接合部分にボイドが発生していることがわかる。キャップ側面がほぼ全域開口部である試験番号1でも実用上十分であるが、特に開口部がキャップの他の側面にまで及び試験番号3が良好である。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、従来別々に行われていた素子の実装とシールドキャップの接合とを同時に行うことが可能となり、信頼性と生産性を向上したシールドキャップ付き配線基板及びその製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシールドキャップ付き配線基板の一実施例を示す説明図。

【図2】本発明のシールドキャップ付き配線基板の一実施例を示す説明図。

【図3】本発明のシールドキャップ付き配線基板の一実施例を示す説明図。

【図4】本発明のシールドキャップ付き配線基板の素子及びシールドキャップの搭載状態を示す説明図。

【図5】本発明のシールドキャップ付き配線基板の製造方法のフローチャート。

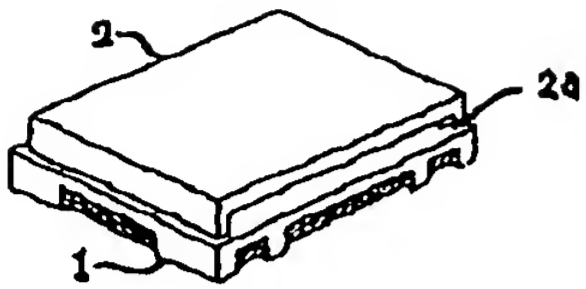
【図6】従来のシールドキャップ付き配線基板の製造方法のフローチャート。

【図7】従来のシールドキャップ付き配線基板の一実施例を示す説明図。

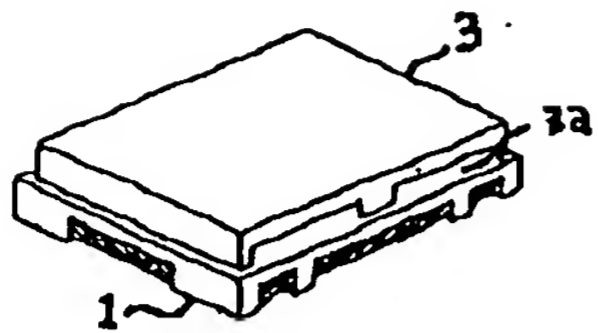
【符号の説明】

- 1 本発明の配線基板
- 2~4 開口部を有するシールドキャップ
- 2a~4a シールドキャップの開口部
- 5 素子
- 6 従来の配線基板
- 7 従来の開口部の無いシールドキャップ

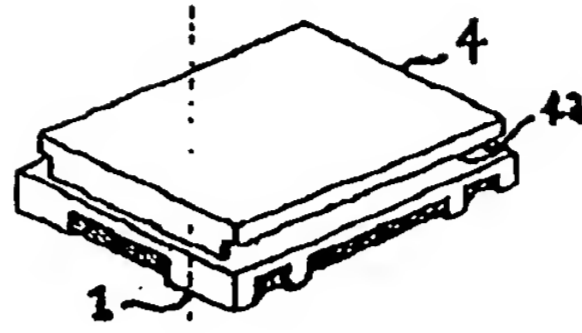
【図1】



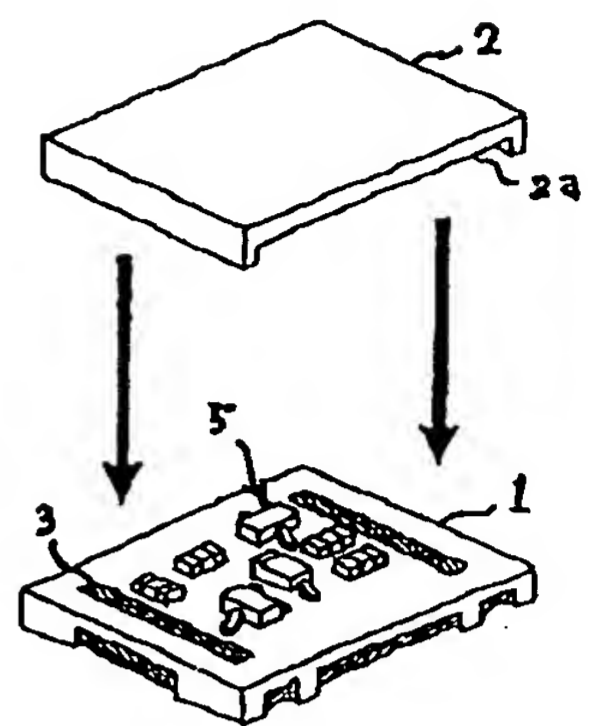
【図2】



【図3】

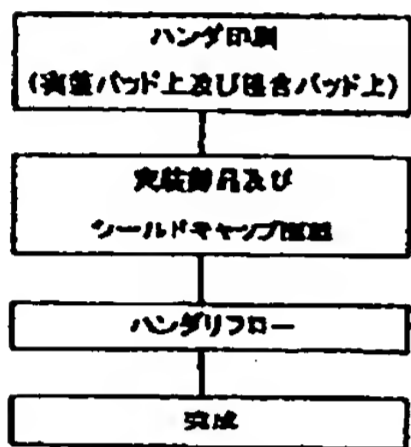


【図4】



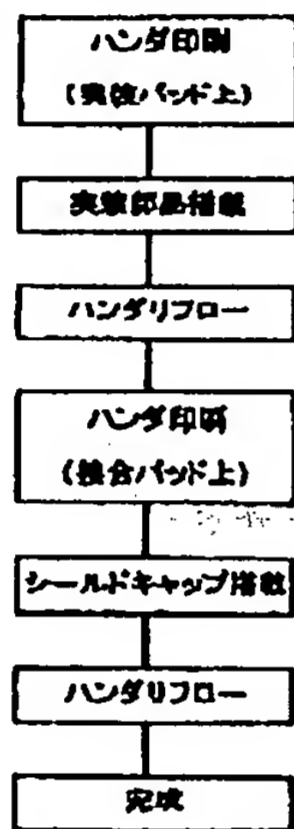
【図5】

本発明の製造方法

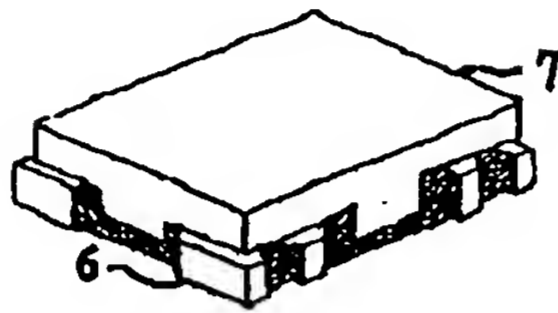


【図6】

従来の製造方法



【図7】



7の部品が
6の部品に
嵌合されるように
ハンダ接合されている。